

Vitrimères, une nouvelle classe de matériaux organiques

Ludwik Leibler

*Matière Molle et Chimie (UMR 7167 ESPCI/CNRS), ESPCI, Paris
(ludwik.leibler@espci.fr)*

En observant le souffleur de verre nous réalisons à quel point sa matière, travaillée à la flamme, sans régulation de température et sans moule, est particulière : les verres de silice passent d'un état liquide à un état solide de façon très progressive avec une viscosité qui suit une simple loi d'Arrhénius. Tous les composés organiques sans exception présentent, au contraire, au voisinage de la transition vitreuse, une viscosité qui diminue brusquement avec la température suivant une variation plus rapide que la loi d'Arrhénius. De plus la silice amorphe est insoluble. Peut-on concevoir un matériau organique qui se comporte comme la silice amorphe ? Nous avons imaginé le concept d'une transition vitreuse par le figeage de la topologie d'un réseau moléculaire et introduit les vitrimères, des réseaux organiques capables par des réactions d'échanges de se réorganiser sans changement du nombre ni de la fonctionnalité moyenne des liens. La vitesse des échanges et par conséquent la viscosité des vitrimères varient selon la loi d'Arrhénius et la température de la transition vitreuse et l'énergie d'activation peuvent être réglées en concevant un catalyseur adéquat. Les vitrimères constituent une nouvelle classe de matériaux polymères : ils sont insolubles comme les résines thermodures ou caoutchouc, mais malléables à chaud comme des thermoplastiques. Ces propriétés exceptionnelles dans le monde des matériaux semblent offrir de nombreuses perspectives industrielles dans des secteurs aussi divers que l'électronique, l'automobile, la construction, l'aéronautique ou l'imprimerie ... d'autant plus que les nouvelles réactions d'échanges découvertes au laboratoire permettent utiliser des ingrédients largement présents dans ces industries.

.